

09/648101

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-342344

(43)Date of publication of application : 24.12.1993

(51)Int. Cl.

G06F 15/66

G06F 15/66

G06F 15/68

G09G 5/00

G09G 5/02

G09G 5/36

H04N 1/40

H04N 1/46

(21)Application number : 04-147724

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 08.06.1992

(72)Inventor :  
URUSHIYA HIROYUKI  
OKUTOMI MASATOSHI  
YOSHIZAKI OSAMU

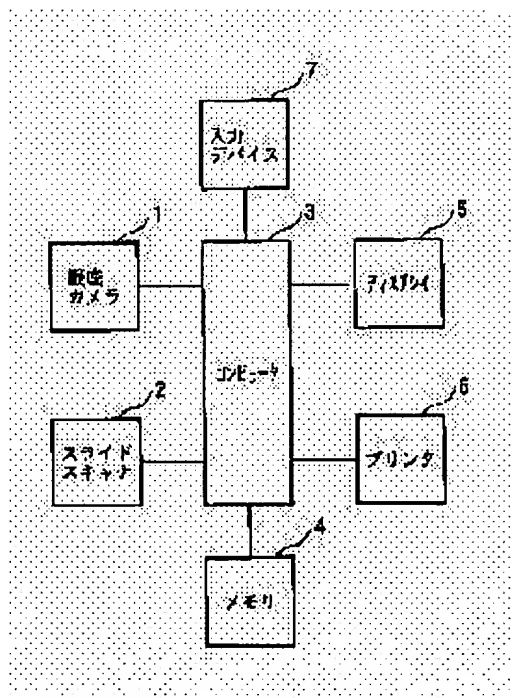
## (54) METHOD AND SYSTEM FOR PICTURE PROCESSING

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate 3 sense of incongruity of a joint at the time of sticking pictures to each other by designating an area common to two pictures and generating the histogram of each color component in the designated area to match the tone of color of the picture to be stuck on to that of the picture to be stuck.

CONSTITUTION: The picture to be stuck and the picture to stick on it are inputted from a retinal camera 1 or a slide scanner 2, and data of hue (H), saturation (S), and lightness (I) are generated from two inputted pictures. Respective areas which should have the same color tone in two pictures displayed on a display device 5 are designated by an input device 7.

Histograms of H, S, and I in the area in HSI picture data stored in a memory 4 correspondingly to the designated area of the displayed RGB picture are generated. Histograms of the picture to stick on are so converted that they coincide with those of the picture to be stuck, and correction of HSI data of the picture to stick on, namely, color correction processing is performed.



LEGAL STATUS

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the image-processing method and an image processing system, the image-processing method that sticks especially two images, and an image processing system.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the case of monochrome image, the technique of equalizing a histogram is known as technique with which whenever [ between images / shade ] is doubled.

[0003] It is as follows when it explains briefly.

[0004] There are two monochrome gradation images A and B, the frequency of each concentration in each image is taken, and the histogram according to concentration is generated. And the concentration of one image (image with which it is going to double concentration) is changed, and it is made in agreement [ the histogram ] with the histogram of the image (image set in concentration) of another side.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the above-mentioned processing is restricted only to monochrome image as the candidate for conversion, and has come to treat a color picture.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Then, this invention tends to make it possible to make in agreement with it of a lamination-ed image a tint of an image made into a method of lamination, when sticking two color pictures, and it tends to offer an image-processing method and an image processing system which lose sense of incongruity of a knot when sticking.

[0007] In order to solve this technical problem, an image-processing method of this invention is equipped with a production process shown below. Namely, a color data generation stroke which is the image-processing method which sticks the 2nd color picture which has a common area at least on the 1st color picture, and generates each color component data of a hue, saturation, and lightness from the 1st and 2nd color picture, A block-definition stroke which specifies a field in which said 1st and 2nd color picture is common, A histogram generation stroke which generates a histogram of each color component data generated in said color data generation stroke in a field specified in this block-definition stroke, It has a histogram conversion stroke which changes a histogram of each color component of the 2nd color picture so that it may be substantially in agreement with a histogram of the 2nd color picture, and a color correction stroke which amends each color component for said 2nd color picture according to the contents of conversion drawn according to this stroke.

[0008] Moreover, an image processing system of this invention is equipped with the following configurations in order to attain the above-mentioned technical problem.

[0009] A color data generation means to be the image processing system which sticks the 2nd color picture which has a common area at least on the 1st color picture, and to generate each color component data of a hue, saturation, and lightness from the 1st and 2nd color picture, A block-definition means to specify a field in which said 1st and 2nd color picture is common, A histogram generation means to generate a histogram of each color component data generated with said color data generation means in a field specified with this block-definition means, A histogram conversion means to change a histogram of each color component of the 2nd color picture so that it may be substantially in agreement with a histogram of the 2nd color picture, According to the contents of conversion drawn by this histogram conversion means, it has a color correction means to amend each color component for said 2nd color picture.

[0010]

[Function] In the stroke and configuration of this this invention, the 1st and 2nd color picture is inputted and the data of each color component of the hue of each image, saturation, and lightness is generated. And the common area of these two images is specified and the specified histogram for every color component without a field which comes out is generated. And the histogram of the 2nd color picture is changed so that it may be in agreement with the histogram of the 1st image, and the 2nd whole color picture is changed according to the contents of conversion.

[0011]

[Example] Hereafter, the example which starts this invention according to an accompanying drawing is explained to details. In addition, an example explains the example fitted to the equipment which sticks an eyegrounds image.

[0012] It being careful in case the photoed eyegrounds image is stuck is having to amend the environment (condition of lighting etc.) which photoed each image. For example, when several sheets are photoed so that the same person's eyegrounds image may

be overlapped mutually, since the portion which each image overlaps is only the same test section fundamentally, the color (a hue, saturation, lightness) of the overlapping portion must be the same.

[0013] Then, each partial image is photoed, the color of the overlapping portion is amended, and it becomes important to generate the image which is meaningful as a whole.

[0014] So, in the example of \*\*\*\*, in case two or more color pictures photoed by doing in this way are stuck, an effective image processing system is offered.

[0015] The block diagram of the eyegrounds image lamination equipment of an example is shown in drawing 1. One is a fundus camera among drawing, and the photoed eyegrounds image is changed and outputted to the digital data (8 bits each) of R, G, and B. As equipment which inputs an eyegrounds image, it is not limited to carrying out a direct input from a fundus camera. You may be data medium, such as a magnetic disk which once memorized the image, and it is because you may make it read two or more slides which took a photograph further. It is the slide scanner for realizing this which a sign 2 shows. 3 is a computer which controls the whole equipment (system), and 4 is memory which loads the program of processing of the flow chart shown in drawing 3 in case a computer 3 operates, or is used as a work area. In case 5 does a series of lamination activities, it is a display which displays an eyegrounds image etc. 6 is a printer which prints the lamination image finally generated, and 7 is an input device which consists of a keyboard and a pointing device.

[0016] Although lamination of the eyegrounds image by which two or more photography was carried out will be carried out with the [explanation of processing outline] above-mentioned configuration, processing of the lamination of the eyegrounds image in an example is advanced to procedure as shown in drawing 3. Hereafter, it explains using drawing 2 (S1-S7 of illustration correspond to it of drawing 3) which showed this drawing and concrete contents.

[0017] First, a lamination-ed image (criteria image of drawing 2) and a lamination image (circumference image of drawing 2) are inputted from a fundus camera 1 or the slide scanner 2 at step S1. this time -- the memory 4 of this system -- R, G, and B -- by 8 bits, it has, and is inputted and stored each. Then, at step S2, the data of H (hue), S (saturation), and I (lightness) is generated from two inputted image data (RGB data). That is, on memory, two of the image data which consists of an image for a display (data currently reproduced by RGB data) and HSI data for internal processing exist. In addition, it is because there is a fear of the color contrary to an intention being generated when performing color-matching processing which it is known very much for human being, and is from \*\*\*\*, and is mentioned later and R, G, and B are processed in a unit when operating color modification etc. in the expression color space of RGB data, although it is the semantics which generates HSI data. at least -- "-- the color of this portion -- more -- bright -- " -- it can be understood that the case where the demand of "wanting to make it more reddish" is considered is considered. Moreover, since the conversion to HSI data from this RGB data is well-known, that explanation is omitted.

[0018] Now, if generation of the image which consists of HSI data can be managed with step S2 from the lamination-ed image which consists of RGB data, and a lamination image, processing will display on a display 5 two images progressed and inputted into step S3 (the RGB data of each image is transmitted to VRAM).

[0019] It waits for this display, and an operator is the following step S4 and specifies each field which should serve as the same color tone in two displayed images, i.e., the field containing an overlap portion, with the input devices 7 (pointing device etc.). The appointed method surrounds the target field in respect of plurality, and makes the interior of polygonal to which the points are connected the object domain of the same color tone. However, this invention is not limited by this, a free form curve is specified with a pointing device, then it may have and a field may be specified.

[0020] Now, if assignment of each field which should serve as the same color tone of the lamination-ed image by the operator and a lamination image ends, processing will progress to step S5. H, S, and I in the field in the HSI image data which corresponds to the appointed field of the displayed RGB image here, and is memorized by memory 4 -- each histogram is generated. In the example, it is assigned I of 8 bits of each, and counting of H, S, and the frequency to the value of 0-255 of each color component is carried out by that of \*\*\*\*.

[0021] In this way, if it finishes generating the histogram of H of the appointed field in a lamination-ed image, and each appointed field in a lamination image, S, and I component, the histogram of a lamination image will be changed so that it may be in agreement with it of a lamination-ed image, and amendment (color-matching processing), i.e., color correction processing, will be performed for H of a lamination image, S, and I data.

[0022] Then, lamination of two images is performed. The principle of lamination specifies two points to which it corresponds in the field which specified specific two in the field specified in the lamination-ed image (there should just be two or more points), and was specified in the lamination image. Since the eyegrounds image is made into the processing object in the example, assignment \*\*\*\* is good in the characteristic part of a blood vessel by which it is [ in a mutual image ] common. What is necessary is to carry out affine transformation of the lamination image, for example, and just to carry out overwrite of the lamination image to a lamination-ed image by this assignment, since the location where a mutual image is common can be pinpointed.

[0023] Then, when an operator gives printing directions, the data of Y, M, C, and K (black) based on the stuck image is generated, and it prints by the printer 6.

[0024] In the [explanation of color matching] above-mentioned processing, although it is the processing which makes the histogram of H in the appointed field in a lamination-ed image, S, and I data in agreement with it of a lamination image, as this is the following, it is performed.

[0025] Now, there shall be two images F1 and F2, and each should photo the same object under different environment. In the above-mentioned example, two images have an intersection in the part, and the field where an operator should become the same

color of each image was specified. Therefore, although the total numbers of pixels in the appointed field in each image differ, the following explanation to it will become [ not becoming the evil of making a gray level histogram in agreement in itself ] clear. Moreover, in order to simplify explanation, a photography image is explained among the component obtained by carrying out color conversion paying attention to H (hue). Other color components S (saturation) and I (lightness) are processed similarly. [0026] Now, there are images F1 and F2 (both MxN pixel) of the two same magnitude, and the case where the hue histogram P of an image F1 is made in agreement with the hue histogram Q of an image F2 is considered. [0027] A degree type is realized when [ the case where the value i of the hue of an image F1 has pi individual ] there are k classes of all hue values.

[0028]

[Equation 1]

$$\sum_{i=1}^k p_i = M \times N$$

Similarly, a degree type is realized when the value i of the hue of an image F2 considers as qi individual.

[0029]

[Equation 2]

$$\sum_{i=1}^k q_i = M \times N$$

In order to determine in what kind of range the hue value of the histogram (it changes) P corresponding to the hue value in the histogram Q of a color-matching-ed image "1" is, it carries out like a degree type.

[0030]

[Equation 3]

$$\sum_{i=1}^{k_{i-1}} p_i \leq q_1 < \sum_{i=1}^{k_i} p_i$$

The place which a top type means is a formula which judges the frequency from the beginning of Histogram P to where should be totaled, in order to make it the same frequency as the frequency to the hue value "1" of Histogram Q. Here, if the variable L with which are satisfied of this formula is determined, it means that what is necessary is just to change even hue value 1-KL of Histogram P into a hue "1." However, "<=" here and "<" shall express the nearest value in satisfying it.

[0031] Therefore, a general formula is as follows.

[0032]

[Equation 4]

$$\sum_{i=1}^{k_{h-1}} p_i \leq \sum_{i=1}^h q_i < \sum_{i=1}^{k_h} p_i$$

That is, from hue value kh-1 in Histogram P to kh is made to correspond to the hue value h of Histogram Q.

[0033] The above processing is performed also about S (saturation) and I (lightness) which are other color components.

[0034] In addition, what is necessary is just to amend beforehand the number Nq of pixels in the several Np pixel in the appointed field in a lamination-ed image, and the appointed field of a lamination image in this case as that ratio (=Nq/Np) is also about each frequency for every color component in a lamination-ed image since it is not necessarily in agreement in fact as explained previously.

[0035] Anyway, the data which should change a lamination image is built in this way. What is necessary is just to change the data of H [ of the whole lamination image ], S, and I each color component after this according to the determined contents. And if the transform processing ends, it will update the image data of RGB format according to changed HSI image data.

[0036] As explained above, even if a color tone changes with photography conditions etc. by the color picture according to this example, it can be made the same color tone and more advanced comparison observation can be performed.

[0037] Moreover, when sticking the image of two sheets with which a color tone is different, the lamination image with which the knot of the same color tone is not conspicuous can be made by doubling a color tone.

[0038] In addition, although the example explained the example which performs lamination processing of an eyegrounds image, this invention is not limited by this, and if it is lamination processing of a general color picture, it can be coped with as it is suitably.

[0039] Moreover, although the example explained the example which sticks the image of two sheets (or more than it) which the part overlaps, the invention in this application is not limited by this, either. That is, it is because color-matching processing can also be carried out as there are two sheets (or more than it) which photoed the completely same part and one side was photoed under the same environment with the image of another side.

[0040] Moreover, even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices, it may be applied to the equipment which consists of one device. Moreover, it cannot be overemphasized that this invention can be applied also when attained by supplying the program which performs processing specified to a system or equipment by this invention.

[0041]

[Effect of the Invention] The sense of incongruity of the knot when sticking can be lost by making in agreement with it of a lamination-ed image the tint of the image which you are going to make it stick mutually when sticking two color pictures according to this invention, as explained above.

[0042]

.....  
[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-342344

(43)公開日 平成5年(1993)12月24日

| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号    | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|---------|---------|-----|--------|
| G 0 6 F 15/66            | 4 7 0 J | 8420-5L |     |        |
|                          | 3 1 0   | 8420-5L |     |        |
| 15/68                    | 3 1 0   | 9191-5L |     |        |
| G 0 9 G 5/00             | T       | 8121-5G |     |        |
| 5/02                     |         | 9175-5G |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-147724

(22)出願日 平成4年(1992)6月8日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 漆家 裕之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ

ノン株式会社内

(72)発明者 奥富 正敏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ

ノン株式会社内

(72)発明者 吉崎 修

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ

ノン株式会社内

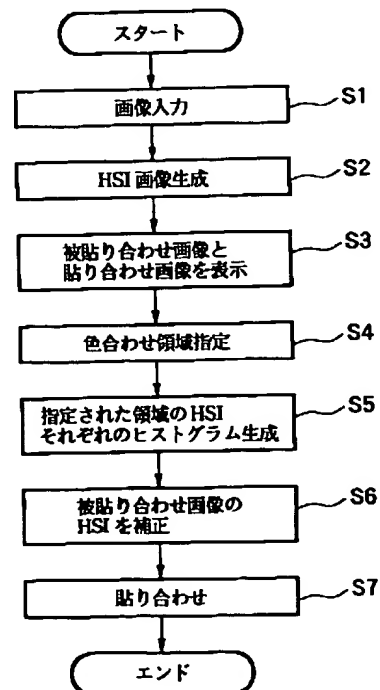
(74)代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理システム

(57)【要約】

【目的】 本発明は、2つのカラー画像を貼り合わせる場合において、貼り合わせようとする画像の色合いを被貼り合わせ画像のそれに一致させることを可能にし、貼り合わせたときのつなぎ目の違和感をなくする画像処理方法及び画像処理システムを提供しようとするものである。

【構成】 本発明においては、例えば眼底カメラ1やスライドスキャナ2などから被貼り合わせカラー画像と貼り合わせ画像をRGB形式のデータとして入力する。そして、それぞれのカラー画像から色相、彩度明度の各色成分データを生成し、それぞれの共通する領域を入力デバイス7により指定する。この指定がなされると、その共通領域内の各色成分のヒストグラムが生成され、一方のヒストグラムを他方のそれに一致するように変換する。そして、その変換内容に従って貼り合わせようとするカラー画像の色を補正する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のカラー画像に少なくとも共通領域を有する第2のカラー画像を貼り合わせる画像処理方法であって、

第1、第2のカラー画像から色相、彩度、明度の各色成分データを生成する色データ生成行程と、

前記第1、第2のカラー画像の共通する領域を指定する領域指定行程と、

該領域指定行程で指定された領域中の、前記色データ生成行程で生成された各色成分データのヒストグラムを生成するヒストグラム生成行程と、

第2のカラー画像の各色成分のヒストグラムを第2のカラー画像のヒストグラムに実質的に一致するよう変換するヒストグラム変換行程と、

該行程によって導かれた変換内容に従って、前記第2のカラー画像を各色成分を補正する色補正行程とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 更に、前記色補正行程で補正された第2のカラー画像を、前記共通領域が一致するように前記第1のカラー画像に対してアフィン変換するアフィン変換行程を備えることを特徴とする請求項第1項に記載の画像処理方法。

【請求項3】 第1のカラー画像に少なくとも共通領域を有する第2のカラー画像を貼り合わせる画像処理システムであって、

第1、第2のカラー画像から色相、彩度、明度の各色成分データを生成する色データ生成手段と、

前記第1、第2のカラー画像の共通する領域を指定する領域指定手段と、

該領域指定手段で指定された領域中の、前記色データ生成手段で生成された各色成分データのヒストグラムを生成するヒストグラム生成手段と、

第2のカラー画像の各色成分のヒストグラムを第2のカラー画像のヒストグラムに実質的に一致するよう変換するヒストグラム変換手段と、

該ヒストグラム変換手段によって導かれた変換内容に従って、前記第2のカラー画像を各色成分を補正する色補正手段とを備えることを特徴とする画像処理システム。

【請求項4】 更に、前記色補正手段で補正された第2のカラー画像を、前記共通領域が一致するように前記第1のカラー画像に対してアフィン変換するアフィン変換手段を備えることを特徴とする請求項第3項に記載の画像処理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像処理方法及び画像処理システム、特に2つの画像を貼り合わせる画像処理方法及び画像処理システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 白黒画像の場合、画像間の濃淡度を合

せる手法として、ヒストグラムを均一化する手法が知られている。

【0003】 簡単に説明すると以下の通りである。

【0004】 2つの白黒の階調画像A、Bがあって、各々の画像中の各濃度の頻度を取り、濃度別のヒストグラムを生成する。そして、一方の画像（濃度を合わせようとする画像）の濃度を変換してそのヒストグラムが、他方の画像（濃度が合わせられる画像）のヒストグラムに一致するようにする。

10 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記処理はその変換対象として白黒画像のみに限られており、カラー画像を扱うには至っていない。

【0006】

【課題を解決するための手段】 そこで本発明は、2つのカラー画像を貼り合わせる場合において、貼り合わせようとする画像の色合いを被貼り合わせ画像のそれに一致させることを可能にし、貼り合わせたときのつなぎ目の違和感をなくする画像処理方法及び画像処理システムを提供しようとするものである。

20

【0007】 この課題を解決するため本発明の画像処理方法は以下に示す工程を備える。すなわち、第1のカラー画像に少なくとも共通領域を有する第2のカラー画像を貼り合わせる画像処理方法であって、第1、第2のカラー画像から色相、彩度、明度の各色成分データを生成する色データ生成行程と、前記第1、第2のカラー画像の共通する領域を指定する領域指定行程と、該領域指定行程で指定された領域中の、前記色データ生成行程で生成された各色成分データのヒストグラムを生成するヒストグラム生成行程と、第2のカラー画像の各色成分のヒストグラムを第2のカラー画像のヒストグラムに実質的に一致するよう変換するヒストグラム変換行程と、該行程によって導かれた変換内容に従って、前記第2のカラー画像を各色成分を補正する色補正行程とを備える。

30

【0008】 また、本発明の画像処理システムは上記課題を達成するため、以下の構成を備える。

【0009】 第1のカラー画像に少なくとも共通領域を有する第2のカラー画像を貼り合わせる画像処理システムであって、第1、第2のカラー画像から色相、彩度、明度の各色成分データを生成する色データ生成手段と、前記第1、第2のカラー画像の共通する領域を指定する領域指定手段と、該領域指定手段で指定された領域中の、前記色データ生成手段で生成された各色成分データのヒストグラムを生成するヒストグラム生成手段と、第2のカラー画像の各色成分のヒストグラムを第2のカラー画像のヒストグラムに実質的に一致するよう変換するヒストグラム変換手段と、該ヒストグラム変換手段によって導かれた変換内容に従って、前記第2のカラー画像を各色成分を補正する色補正手段とを備える。

40

【0010】

50

【作用】かかる本発明の行程及び構成において、第1、第2のカラー画像を入力し、各々の画像の色相、彩度、明度の各色成分のデータを生成する。そして、それら2つの画像の共通領域を指定し、その指定された領域ないでの各色成分毎のヒストグラムを生成する。そして、第2のカラー画像のヒストグラムを第1の画像のヒストグラムに一致するように変換し、その変換内容に従って第2のカラー画像全体を変換する。

【0011】

【実施例】以下、添付図面に従って本発明にかかる実施例を詳細に説明する。尚、実施例では眼底画像を貼り合わせる装置に適合させた例を説明する。

【0012】撮影した眼底画像を貼り合わせる際に注意することは、個々の画像を撮影した環境（照明の具合等）を補正しなければならないことである。例えば、同一人物の眼底画像を互いにオーバーラップするように何枚か撮影した場合には、個々の画像の重なり合う部分は基本的に同じ測定部位であるからその重なり合う部分の色（色相、彩度、明度）は同じでなければならない。

【0013】そこで、個々の部分画像を撮影して、その重なり合う部分の色を補正し、全体として意味のある画像を生成することが重要になってくる。

【0014】そこで、本実施例では、このようにして撮影された複数のカラー画像を貼り合わせる際に有効な画像処理装置を提供する。

【0015】図1に実施例の眼底画像貼り合わせ装置のブロック構成図を示す。図中、1は眼底カメラであって、撮影された眼底画像はR、G、Bのデジタルデータ（各8ビット）に変換され出力される。眼底画像を入力する装置としては、眼底カメラから直接入力することに限定されるものではない。画像を一旦記憶した磁気ディスク等の媒体であってもよく、更には撮影した複数のスライドを読み取るようにしてもよいからである。符号2で示すのが、これを実現するためのスライドスキャナである。3は装置（システム）全体を制御するコンピュータであり、4はコンピュータ3が動作する際に、例えば図3に示すフローチャートの処理のプログラムをロードしたり、ワークエリアとして使用するメモリである。5は一連の貼り合わせ作業を行う際に眼底画像等を表示するディスプレイである。6は最終的に生成された貼り合わせ画像を印刷するプリンタであり、7はキーボードやポインティングデバイスから構成される入力デバイスである。

【0016】〔処理概要の説明〕上記構成で、複数撮影された眼底画像を貼り合わせすることになるが、実施例における眼底画像の貼り合わせの処理は図3に示すような処理手順に進められる。以下、同図と具体的内容を示した図2（図示のS1～S7は図3のそれに対応）を用いて説明する。

【0017】先ず、ステップS1で被貼り合わせ画像

（図2の基準画像）と貼り合わせ画像（図2の周辺画像）とを眼底カメラ1或いはスライドスキャナ2より入力する。このとき、本システムのメモリ4にはR、G、B各8ビットでもって入力され、格納される。続いて、ステップS2では、入力した2つの画像データ（RGBデータ）からH（色相）、S（彩度）、I（明度）のデータを生成する。つまり、メモリ上には、表示用の画像（RGBデータで再現されているデータ）と、内部処理用のHSIデータからなる画像データの2つが存在する。尚、HSIデータを生成する意味であるが、RGBデータの表現色空間では色変更等の操作を行う場合それが人間にとって非常にわかりづらいからであり、且つ、後述する色合わせ処理を行うときにR、G、Bを単位に処理すると、意図に反した色が生成される危険があるからである。少なくとも、「この部分の色をもっと明るく」とか、「もっと赤っぽくしたい」という要求を考えた場合を考えると理解できよう。また、このRGBデータからHSIデータへの変換は公知であるので、その説明は省略する。

【0018】さて、ステップS2で、RGBデータで構成される被貼り合わせ画像及び貼り合わせ画像からHSIデータからなる画像の生成が済むと、処理はステップS3に進んで、入力した2つの画像をディスプレイ5に表示させる（各画像のRGBデータをVRAMに転送する）。

【0019】この表示を待って、操作者は次のステップS4で、表示された2つの画像中の同一色調となるべきそれぞれの領域、すなわち、オーバーラップ部分を含む領域を入力デバイス7（ポインティングデバイスなど）によって指定する。指定の仕方は、対象となる領域を複数の点で囲み、その点どうしを結ぶ多角形の内部を同一色調の対象領域とする。ただし、これによって本発明が限定されるものではなく、自由曲線をポインティングデバイスで指定し、それでもって領域を指定しても良い。

【0020】さて、操作者による被貼り合わせ画像と貼り合わせ画像の同一色調となるべきそれぞれの領域の指定が済むと、処理はステップS5に進む。ここでは、表示されたRGB画像の指定領域に対応し、メモリ4に記憶されているHSI画像データ中の領域内のH、S、Iそれぞれのヒストグラムを生成する。実施例では、H、S、Iそれぞれ8ビット割り当てられているので、それぞれの色成分の0～255の値に対する頻度を計数する。

【0021】こうして被貼り合わせ画像中の指定領域及び貼り合わせ画像中の指定領域それぞれのH、S、I成分のヒストグラムを生成し終えたら、貼り合わせ画像のヒストグラムを被貼り合わせ画像のそれに一致するように変換し、貼り合わせ画像のH、S、Iデータを補正、すなわち、色補正処理（色合わせ処理）を行う。

【0022】この後、2つの画像の貼り合わせを行う。

10

20

30

40

50



貼り合わせの原理は、被貼り合わせ画像中の指定した領域内の特定の2点(2点以上あればよい)を指定し、且つ、貼り合わせ画像中の指定した領域内の対応する2点を指定する。実施例では、眼底画像を処理対象としているので、互いの画像中の共通する血管の特徴的な部位を指定すればよい。この指定によって、互いの画像の共通する位置を特定できるので、例えば貼り合わせ画像をアフィン変換し、被貼り合わせ画像に貼り合わせ画像を重ね書きすれば良い。

【0023】この後、操作者が印刷指示を与えた場合には、貼り合わせられた画像に基づくY、M、C及びK

(黒)のデータを生成し、プリンタ6により印刷する。  
【0024】[色合わせの説明]上記処理において、被貼り合わせ画像における指定領域内のH、S、Iデータのヒストグラムを、貼り合わせ画像のそれに一致させる処理であるが、これは以下のようにして行う。

【0025】今、2つの画像F1とF2があって、それぞれが同じ対象を異なる環境下で撮影したものとする。上記実施例では、2つの画像がその一部に共通部分を有し、操作者が各々の画像の同一色となるべき領域を指定した。従って、各々の画像中の指定領域内の全画素数は異なるが、それ自身は濃度ヒストグラムを一致させることの弊害にならないことが、以下の説明からそれが明らかになるであろう。また、説明を簡単にするため、撮影画像を色変換して得られた成分中、H(色相)に注目して説明する。他の色成分S(彩度)、I(明度)についても同様に処理する。

【0026】さて、2つの同一大きさの画像F1、F2(共にM×N画素)があって、画像F1の色相ヒストグラムPを画像F2の色相ヒストグラムQに一致させる場合を考える。

【0027】画像F1の色相の値iが $p_i$ 個を有する場合で、全部の色相値の種類がk個あるとしたとき、次式が成り立つ。

【0028】

【数1】

$$\sum_{i=1}^k p_i = M \times N$$

同様に、画像F2の色相の値iが $q_i$ 個としたときは次式が成り立つ。

【0029】

【数2】

$$\sum_{i=1}^k q_i = M \times N$$

被色合わせ画像のヒストグラムQ中の色相値“1”に対応する(変換する)ヒストグラムPの色相値はどのような範囲にあるのかを決定するためには、次式のようにする。

【0030】

【数3】

$$\sum_{i=1}^{k_{l-1}} p_i \leq q_l < \sum_{i=1}^{k_l} p_i$$

上式の意味するところは、ヒストグラムQの色相値

“1”に対する度数と同じ度数にするには、ヒストグラムPの最初からどこまでの度数を合計すればよいのかを判断する式である。ここで、この式を満足する変数Lが決定したら、ヒストグラムPの色相値1～ $k_L$ までを色相“1”に変換すればよいことを意味している。但し、ここでの“ $\leq$ ”及び“ $<$ ”はそれを満足するなかで最も近い値を表すものとする。

【0031】従って、一般式は次のようになる。

【0032】

【数4】

$$\sum_{i=1}^{k_{h-1}} p_i \leq \sum_{i=1}^h q_i < \sum_{i=1}^{k_h} p_i$$

つまり、ヒストグラムP中の色相値 $k_{h-1}$ から $k_h$ までを、ヒストグラムQの色相値hに対応させる。

【0033】以上の処理をそのたの色成分である、S(彩度)、I(明度)についても行う。

【0034】尚、先に説明したように、被貼り合わせ画像における指定領域内の画素数 $N_p$ と、貼り合わせ画像の指定領域内の画素数 $N_q$ は、実際には一致するとは限らないので、この場合、予め被貼り合わせ画像中の色成分毎の各度数を、その比(= $N_q/N_p$ )でもって補正しておけば良い。

【0035】いずれにせよ、貼り合わせ画像の変換すべきデータがこうして構築される。これ以降は、貼り合わせ画像全体のH、S、I各色成分のデータを、決定された内容に従って変換すれば良い。そして、その変換処理は済んだら、変換済みHSI画像データに従って、RGB形式の画像データを更新する。

【0036】以上説明したように本実施例によれば、カラー画像で撮影条件等によって色調が違って、同一色調にする事ができより高度な比較観察ができる。

【0037】また、色調の違う2枚の画像を貼り合わせる場合、色調を合わせる事によって同一色調のつなぎ目の目立たない貼り合わせ画像を作る事ができる。

【0038】尚、実施例では眼底画像の貼り合わせ処理を行う例を説明したが、これによって本発明が限定されるものではなく、一般のカラー画像の貼り合わせ処理であれば適宜そのまま対処することができる。

【0039】また、実施例ではその一部がオーバーラップする2枚(或いはそれ以上)の画像を貼り合わせる例を説明したが、これによっても本願発明が限定されるものではない。つまり、全く同じ部位を撮影した2枚(或いはそれ以上)があって、一方を他方の画像とあたかも

同一環境下で撮影したごとく、色合わせ処理することもできるからである。

【0040】また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、本発明はシステム或いは装置に本発明により規定される処理を実行させるプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、2つのカラー画像を貼り合わせる場合において、貼り合わせようとする画像の色合いを被貼り合わせ画像のそれに一致させることで、貼り合わせたときのつなぎ目の違和感をなくすることができる。

【0042】

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例における画像処理システムの構成図である。

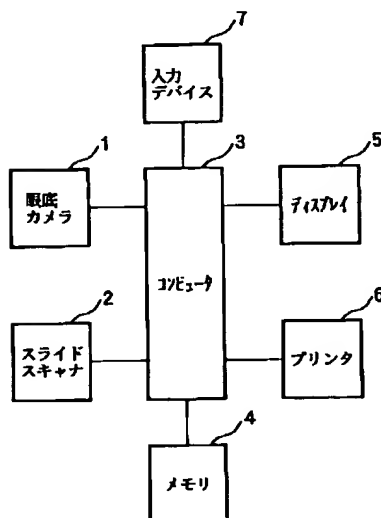
【図2】眼底画像の貼り合せ処理における色合せアルゴリズムを説明するための図である。

【図3】画像貼り合わせ処理の処理手順を示すフローチャートである。

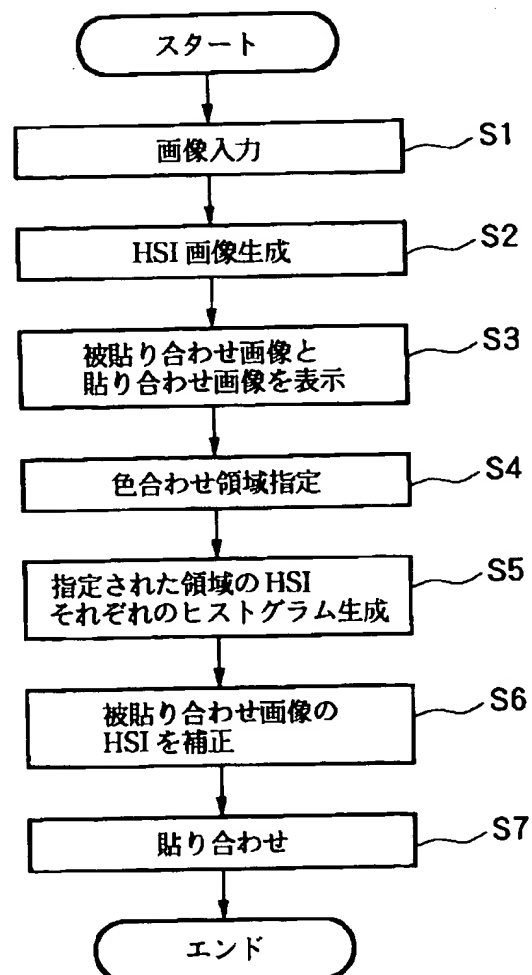
【符号の説明】

- 1 眼底カメラ
- 2 スライドスキャナ
- 3 コンピュータ
- 4 メモリ
- 5 ディスプレイ
- 6 プリンタ

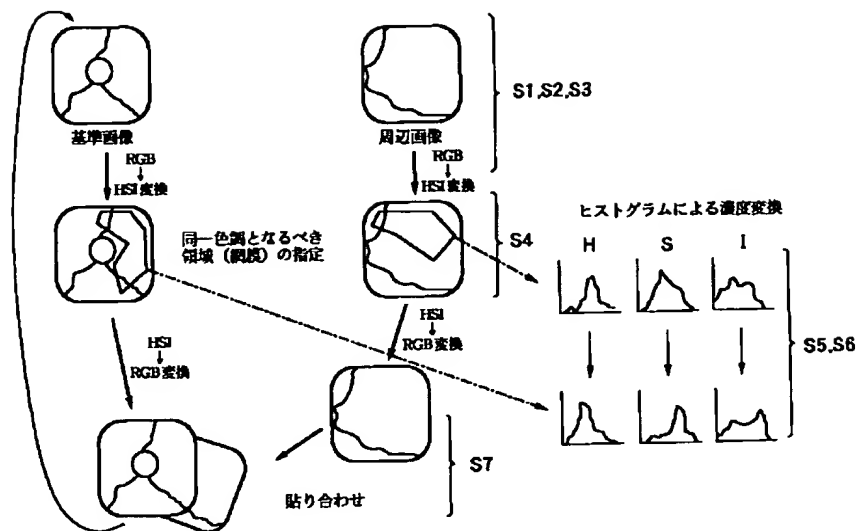
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 9 G 5/36

H 0 4 N 1/40

1/46

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

9177-5G

D 9068-5C

9068-5C